

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **08050227 A**(43) Date of publication of application: **20.02.96**

(51) Int. Cl.

G02B 7/28**G03B 13/36****H04N 5/232**(21) Application number: **06204267**(22) Date of filing: **05.08.94**(71) Applicant: **CANON INC**(72) Inventor: **OSHIMA SHIGERU**(54) **COLOR RESOLVING OPTICAL SYSTEM AND IMAGE PICKUP DEVICE USING THE SAME**

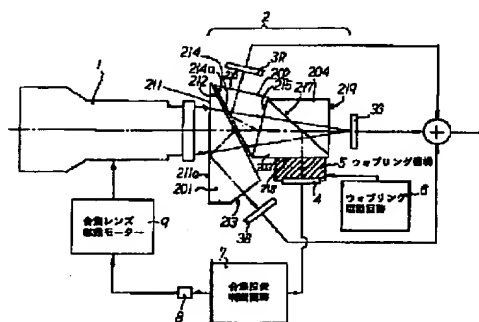
(57) Abstract:

PURPOSE: To effectively prevent the lowering of a high frequency component at the time of obtaining a focusing signal of a photographic lens by making a good use of wobbling, and to obtain the focusing signal of high accuracy by installing a driving means for shifting a member installed on a light exit surface in an optical axis direction.

CONSTITUTION: A luminous flux of a red wavelength band among a luminous flux made incident on a red resolving prism 202 is made incident on a red image pickup element 3R after being reflected by a red dichroic vapor-deposited surface 215 and totally reflected by a reflection surface 214a which is on the same plane of the light incident surface 214 of the red prism 202. On the other hand, a green component luminous flux transmitted through the red dichroic vapor-deposited surface 215 is made incident on a prism 203, and then, it branches into two luminous fluxes; reflected light and transmitted light at a half mirror surface (light splitting surface) 217. The light reflected by the half mirror surface 217 is emitted from a light exit surface 218 equipped with a wobbling mechanism 5 of the prism 203, and then, it is made incident on the image pickup element 4. And an object

image of green light is formed on the surface of the image pickup element 4, and the focusing signal with reference to the photographic lens 1 is obtained from the image pickup element 4 by vibrating the image pickup element 4 by the wobbling mechanism 5 in the optical axis direction.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO



BEST AVAILABLE COPY

COPY OF PATENT
ORIGINAL FILEDRECEIVED
SEP -4 2002
TECHNOLOGY CENTER 2800

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-50227

(43) 公開日 平成8年(1996)2月20日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 2 B 7/28

G 0 3 B 13/36

H 0 4 N 5/232

H

G 0 2 B 7/ 11

K

G 0 3 B 3/ 00

A

審査請求 未請求 請求項の数14 F D (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平6-204267

(22) 出願日 平成6年(1994)8月5日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 大島 茂

神奈川県川崎市中原区今井上町53番地 ㊦

キヤノン株式会社小杉事業所内

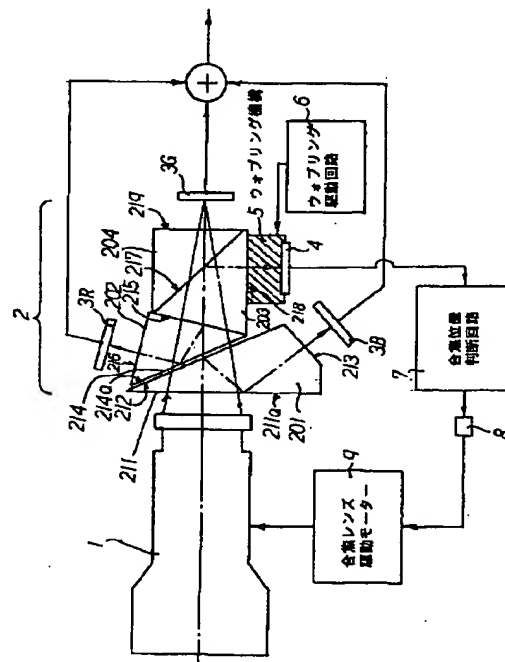
(74) 代理人 弁理士 高梨 幸雄

(54) 【発明の名称】 色分解光学系及びそれを用いた撮像装置

(57) 【要約】

【目的】 カラービデオカメラやカラーテレビカメラ等に好適な自動焦点検出手段を有した色分解光学系及びそれを用いた撮像装置を得ること。

【構成】 入射光束を波長帯域の異なる複数の色光に分解して射出させる複数のプリズムを有した色分解光学系であって、該複数のプリズムのうちの1つのプリズムの光路中に光分割面を設け、該光分割面で分割した光束を射出させる射出面に、該射出面に設けた部材を光軸方向に変動させる駆動手段を設けたこと。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入射光束を波長帯域の異なる複数の色光に分解して射出させる複数のプリズムを有した色分解光学系であって、該複数のプリズムのうちの 1 つのプリズムの光路中に光分割面を設け、該光分割面で分割した光束を射出させる射出面に、該射出面に設けた部材を光軸方向に変動させる駆動手段を設けたことを特徴とする色分解光学系。

【請求項 2】 前記光分割面はハーフミラー面であり、前記部材は撮像素子または光学レンズであることを特徴とする請求項 1 の色分解光学系。

【請求項 3】 入射面からの光束を波長帯域の異なる複数の色光に分解し、各色光を主射出面より射出させて各色光用の撮像素子に導光する複数のプリズムを有した色分解光学系であって、該複数のプリズムのうちの 1 つのプリズム Pa の光路中に光分割面を設け、該光分割面で分割した光束を射出させる副射出面に該副射出面に設けた撮像素子または光学レンズを光軸方向に変動させる駆動手段を設けたことを特徴とする色分解光学系。

【請求項 4】 入射光束を複数のプリズムを利用して波長帯域の異なる複数の光束に色分解して射出させる際、該色分解した光束の他に 1 つの光束を射出させる分岐光路を設け、該分岐光路の一部に該分岐光路に設ける部材を光軸方向に変動させる駆動手段を設けたことを特徴とする色分解光学系。

【請求項 5】 前記部材は撮像素子または光学レンズであることを特徴とする請求項 4 の色分解光学系。

【請求項 6】 レンズ交換が可能なカメラ本体の一部に入射光束を波長帯域の異なる複数の色光に色分解して、各々の射出面より射出させて撮像素子に導光する複数のプリズムを有する該色分解光学系を設けた撮像装置において、該色分解光学系は色分解した光束の他に 1 つの光束を射出させる分岐光路を有し、該分岐光路の射出面に該カメラ本体に装着する撮影レンズの合焦信号を得るための撮像素子を設けると共に該射出面に設けた部材を光軸方向に変動させる駆動手段を設けたことを特徴とする撮像装置。

【請求項 7】 前記色分解光学系は入射光束をカラー映像を得るための波長帯域の異なる 3 つの色光と、合焦信号を得るための 1 つの光の 4 つの分岐光路を有していることを特徴とする請求項 6 の撮像装置。

【請求項 8】 前記部材は撮像素子または光学レンズであることを特徴とする請求項 6 の撮像装置。

【請求項 9】 レンズ交換が可能なカメラ本体の一部に色分解のための複数のチャンネルを有する色分解光学系と複数の撮像素子を設け、これによりカラー信号を得る撮像装置において、該色分解光学系は色分解の他に 1 チャンネルの分岐光路を有しており、該分岐光路に設けた撮像素子からの出力信号から該カメラ本体に装着する撮影レンズの合焦位置を判断する合焦回路を有し、該合焦回路

からの合焦信号に基づき該撮影レンズの合焦レンズを駆動して自動合焦を行う合焦検出手段を有していることを特徴とする撮像装置。

【請求項 10】 前記色分解光学系は撮影レンズからの入射光を 4 チャンネルに分岐する光路を有し、そのうち 3 チャンネルの撮像素子からの出力信号からカラー映像を形成するとともに、残りの 1 チャンネルの撮像素子から合焦信号を得るようにしたことを特徴とする請求項 9 の撮像装置。

【請求項 11】 前記合焦信号を得るためのチャンネルは緑色光を含む可視波長域の光であることを特徴とする請求項 9 の撮像装置。

【請求項 12】 前記合焦信号を得るためのチャンネルは近赤外光を分岐したものであって、該合焦信号に撮影レンズの軸上色収差に関するデータに基づき近赤外光と可視光の結像位置の差の補正を加えたことを特徴とする請求項 9 の撮像装置。

【請求項 13】 前記分岐光路の撮像素子から合焦位置を検出するためにウォブリングを行うことを特徴とする請求項 9 の撮像装置。

【請求項 14】 前記合焦信号を得るためのチャンネルは緑色光を含まない光を分岐したものであって、該合焦信号に撮影レンズの軸上色収差に関するデータに基づき合焦用のチャンネルと緑色光又は輝度光のチャンネルとの間の結像位置の差の補正を加えたことを特徴とする請求項 9 の撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は色分解光学系及びそれを用いた撮像装置に関し、例えば入射光束を赤外光、緑色光、青色光の 3 つの色光に色分解して射出させる、所謂 3 P プリズム等の色分解光学系と該色分解光学系を介した光束を用いて撮影レンズの合焦信号を得る自動焦点検出手段とを設けたテレビカメラやビデオカメラ等に好適なものである。

【0002】

【従来の技術】従来よりスチルカメラやビデオカメラ等の撮影装置におけるオートフォーカスの方式として山登り方式と呼ばれる合焦検出方式が知られている。この山登り方式は画像（被写体像）の鮮鋭度を直接評価してフォーカスレンズ（合焦レンズ）を駆動して焦点を変化させながら画像の鮮鋭度が最大になる点を探し、その点を合焦位置として撮影系の合焦状態を得ている。

【0003】このような画像の鮮鋭度の評価方法を利用した合焦検出装置が、例えば特開昭 62-103616 号公報で提案されている。

【0004】また従来よりビデオカメラにおける合焦検出方式の 1 つとして、撮像素子への合焦状態を周期的に振動させ映像信号を監視する、いわゆるウォブリング法と呼ばれる方法が多く用いられている。特開昭 61-9

7616号公報では、撮像レンズ系のうち少なくとも1枚のレンズを振動用コイルにて光軸方向に振動させ、撮像管の出力信号の変化を位相比較器で比較しピークを検出することにより、合焦レンズを最適の合焦位置に調整するようにした自動焦点調整装置が提案されている。

【0005】また特開平4-137872号公報では、撮像素子を圧電アクチュエーターで駆動し、ウォブリングしながら移動して合焦する自動焦点調整装置を有したビデオカメラが提案されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】一般に撮像素子や撮影レンズの一部を周期的に振動させて撮影レンズの焦点検出を行う方法、所謂ウォブリングを行って撮影レンズの焦点検出をする方法は次のような問題点があった。

【0007】(イ) 撮影される映像が微少振動していることにより、映像の高周波成分が平滑化されて失われ、像のシャープネスが低下してくることである。これは家庭用ビデオカメラのようにVTRの記録帯域がある程度狭い場合には高周波成分の低下はあまり問題にならないが、高画質が要求される業務用のカラーテレビジョンカメラなどでは、ウォブリングによる画質の低下は大きな問題点となってくる。

【0008】(ロ) 前述の(イ)の問題点とも関係があるが、ウォブリングによる画質の低下を許容値以内に納めるために、ウォブリングの振幅が制限されることである。像が大きくボケている場合には、小さなウォブリング振幅では映像信号の変化は小さく、合焦レンズをどちらの方向にどのくらい動かせばよいかという情報が得にくい。このため、大きく合焦位置からずれている場合には、合焦位置まで合わせるために時間がかかってしまい敏速なカメラワークが損なわれるという問題点が生じてくる。

【0009】本発明の第1の目的は、入射光束を波長帯域の異なる複数の色光に色分解して射出する複数のプリズムを有する色分解光学系を適切に構成することによりウォブリングを利用して撮影レンズの合焦信号を得る際に高周波成分の低下を効果的に防止し、高精度な合焦信号が得られるビデオカメラやテレビカメラ等に好適な色分解光学系及びそれを用いた撮像装置の提供にある。

【0010】本発明の第2の目的は、入射光束を波長帯域の異なる複数の色光に色分解して射出する複数のプリズムを有する色分解光学系を適切に構成することによりウォブリングを利用して撮影レンズの合焦信号を得る際に画質と無関係に最適のウォブリング振幅が選択でき、高精度な合焦信号が得られるビデオカメラやテレビカメラ等に好適な色分解光学系及びそれを用いた撮像装置の提供にある。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明の色分解光学系は、

(1-1) 入射光束を波長帯域の異なる複数の色光に分解して射出させる複数のプリズムを有した色分解光学系であって、該複数のプリズムのうちの1つのプリズムの光路中に光分割面を設け、該光分割面で分割した光束を射出させる射出面に、該射出面に設けた部材を光軸方向に変動させる駆動手段を設けたことを特徴としている。

【0012】特に、前記光分割面はハーフミラー面であり、前記部材は撮像素子または光学レンズであることを特徴としている。

10 【0013】(1-2) 入射面からの光束を波長帯域の異なる複数の色光に分解し、各色光を主射出面より射出させて各色光用の撮像素子に導光する複数のプリズムを有した色分解光学系であって、該複数のプリズムのうちの1つのプリズムPaの光路中に光分割面を設け、該光分割面で分割した光束を射出させる副射出面に該副射出面に設けた撮像素子または光学レンズを光軸方向に変動させる駆動手段を設けたことを特徴としている。

20 【0014】(1-3) 入射光束を複数のプリズムを利用して波長帯域の異なる複数の色光に色分解して射出させる際、該色分解した光束の他に1つの光束を射出させる分岐光路を設け、該分岐光路の一部に該分岐光路に設ける部材を光軸方向に変動させる駆動手段を設けたことを特徴としている。

【0015】特に、前記部材は撮像素子または光学レンズであることを特徴としている。

【0016】本発明の撮像装置は、

30 (2-1) レンズ交換が可能なカメラ本体の一部に入射光束を波長帯域の異なる複数の色光に色分解して、各々の射出面より射出させて撮像素子に導光する複数のプリズムを有する該色分解光学系を設けた撮像装置において、該色分解光学系は色分解した光束の他に1つの光束を射出させる分岐光路を有し、該分岐光路の射出面に該カメラ本体に装着する撮影レンズの合焦信号を得るための撮像素子を設けると共に該射出面に設けた部材を光軸方向に変動させる駆動手段を設けたことを特徴としている。

【0017】特に、前記色分解光学系は入射光束をカラー映像を得るための波長帯域の異なる3つの色光と、合焦信号を得るための1つの光の4つの分岐光路を有していることや、前記部材は撮像素子または光学レンズであることを特徴としている。

50 【0018】(2-2) レンズ交換が可能なカメラ本体の一部に色分解のための複数のチャンネルを有する色分解光学系と複数の撮像素子を設け、これによりカラー信号を得る撮像装置において、該色分解光学系は色分解の他に1チャンネルの分岐光路を有しており、該分岐光路に設けた撮像素子からの出力信号から該カメラ本体に装着する撮影レンズの合焦位置を判断する合焦回路を有し、該合焦回路からの合焦信号に基づき該撮影レンズの合焦レンズを駆動して自動合焦を行う合焦検出手段を有してい

ることを特徴としている。

【0019】特に、前記色分解光学系は撮影レンズからの入射光を4チャンネルに分岐する光路を有し、そのうち3チャンネルの撮像素子からの出力信号からカラー映像を形成するとともに、残りの1チャンネルの撮像素子から合焦信号を得るようにしたことや、前記合焦信号を得るためのチャンネルは緑色光を含む可視波長域の光であることや、そして前記合焦信号を得るためのチャンネルは近赤外光を分岐したものであって、該合焦信号に撮影レンズの軸上色収差に関するデータに基づき近赤外光と可視光の結像位置の差の補正を加えたこと、そして前記分岐光路の撮像素子から合焦位置を検出するためにウォブリングをおこなうこと等の特徴としている。

【0020】この他、前記合焦信号を得るためのチャンネルは緑色光を含まない光を分岐したものであって、該合焦信号に撮影レンズの軸上色収差に関するデータに基づき合焦用のチャンネルと緑色光又は輝度光のチャンネルとの間の結像位置の差の補正を加えたことを特徴としている。

【0021】

【実施例】図1は本発明の色分解光学系を用いた撮像装置の実施例1の要部概略図である。同図において1はズームレンズ等の撮影レンズであり、カメラ本体に交換可能に装着されており、被写体の像を後述する撮像素子3B、3R、3G、4上に形成している。2は色分解光学系であり、撮影レンズ1からの光を波長帯域の異なる複数の色光でかつ異なる光路に分岐し、複数の撮像素子上に結像させカラー映像を得ると同時に、ウォブリングのための分岐光路を有している。

【0022】201は青色分解プリズム（第1のプリズム）である。青色分解プリズム201の一部の面212には青色反射ダイクロイック膜Bを設けており、青色成分の光束（青色光）を反射させて、面211で全反射させて射出面（主射出面）213より射出させている。202は赤色分解プリズム（第2のプリズム）であり、その一部の面215には赤色反射ダイクロイック膜Rを設けている。

【0023】青色分解プリズム201と赤色分解プリズム202とは微小間隙を隔てて配置して面215に設けた赤色反射ダイクロイック膜Rで反射した赤色波長帯の光束を面214で効率よく全反射させて射出面（主射出面）216より射出している。203はプリズムであり、赤色分解プリズム202の面215と接着しており、面215を通過した緑色光の一部をハーフミラー面（光分割面）217で反射させて射出面（副射出面）218より射出させている。ハーフミラー面217で反射した光路はウォブリングのための分岐光路を形成している。

【0024】204は緑色分解プリズムであり、プリズム203と接着しておりハーフミラー面217を通過し

た緑色光を射出面（主射出面）219より射出している。射出面213、216、219には各々青色用、赤色用、緑色用のトリミングフィルター（不図示）が設けられている。3B、3R、3Gは各々主射出面213、216、219に設けた青色、赤色、緑色用の撮像素子（CCD）であり、これらよりカラー映像信号を得ている。4は焦点信号検出用の撮像素子である。

【0025】本実施例において撮影レンズ1を通過した光束は青色分解プリズム201の入射面211より入射している。そして該入射光束のうち青色波長帯の光束は青色反射ダイクロイック膜Bが施された面（青色ダイクロイック蒸着面）212で反射した後、青色分解プリズム201の入射面211と同一平面上の反射面211aで全反射して青色用のトリミングフィルターを通過して青色用の撮像素子3Bに入射し、青色光の色再現を行っている。

【0026】また青色ダイクロイック蒸着面212を透過した青色成分以外の光束は青色分解プリズム201と赤色分解プリズム202との微小間隙をレンズ光軸より微小角度をもって通過し、該青色ダイクロイック蒸着面212と平行な赤色分解プリズム202の入射面214に入射屈折してレンズ光軸と平行となって赤色分解プリズム202内を通過している。

【0027】そして赤色分解プリズム202に入射した光束のうち赤色波長帯の光束は赤色反射ダイクロイック膜Rが施された面（赤色ダイクロイック蒸着面）215で反射し、赤色分解プリズム202の入射面214と同一平面上の反射面214aで全反射した後、赤色用のトリミングフィルターを通過して赤色用の撮像素子3Rに入射し、赤色成分の色再現を行っている。

【0028】一方、赤色ダイクロイック蒸着面215を透過した緑色成分の光束はプリズム203に入射し、ハーフミラー面（光分割面）217で反射光と透過光の2つの光束に分岐している。このうちハーフミラー面217からの反射光はプリズム203のウォブリング機構（駆動手段）5を設けた射出面218より射出して撮像素子4に入射している。そして撮像素子4面上に緑色光の物体像を形成しており、該撮像素子4をウォブリング機構5により光軸方向に振動させて、撮像素子4より撮影レンズ1に関する焦点信号を得ている。

【0029】プリズム203のハーフミラー面217を透過した緑色光は緑色分解プリズム204に入射し、射出面219より射出して緑色用のトリミングフィルターとを通過してレンズ光軸と平行に緑色用の撮像素子3Gに入射し、緑色光の色再現を行っている。

【0030】本実施例では3つの撮像素子3B、3R、3Gよりカラー映像信号を得ている。

【0031】本実施例では色分解光学系2は撮影レンズ1からの光束を青色、赤色、緑色光の3つの色光に色分解して撮像素子3B、3R、3Gに導光して、カラー映

像信号を得るための3チャンネルの光路と、撮像素子4に導光して焦点検出信号を得るための1チャンネルの光路（ウォプリング用の分岐光路）とを有している。

【0032】図6は本実施例においてウォプリングにより撮影レンズの焦点信号を得るための所謂山登り方式による焦点検出方法の説明図である。

【0033】同図において横軸が撮像素子4の光軸方向の位置で、縦軸が鮮鋭度評価値である。同図に示すように撮像素子4の光軸方向の位置を矢印4-3に示す如く∞点からN点（近点）側へ変移させていくと鮮鋭度評価値は山のような波形Aとなる。この波形Aの頂点、即ち合焦位置4-1のときはどちらの方向に撮像素子4を変移させても評価値は下がる。また波形Aの位置4-2ではN点側で評価値が増加し、∞点側で評価値が減少するので合焦位置4-1の方向がわかる。この合焦検出方式では合焦位置に到達するまで撮像素子4を駆動させながらサンプリングして鮮鋭度評価値を求めている。

【0034】本実施例では緑色光のうち一部をハーフミラー面217で反射させて射出面218より射出させて、ウォプリング機構5によりウォプリングを施された像を撮像素子4上に形成している。このとき撮像素子4の像は奇数回反射像であるため、偶数回（またはゼロ回）反射像である撮像素子3B、3R、3Gの像に比べて反転像となるが、これはウォプリング検出のためには全くさしつかえない。

【0035】撮像素子3B、3R、3Gはたとえば公開実用新案昭63-81481号公報に述べられているような方法で色分解光学系の射出面に固着している。また、その光軸上の位置はSMPTEジャーナル1989年9月号647ページ大西氏の論文に述べられているような基準に基づき調整している。

【0036】図2は本実施例における撮像素子4の保持方法とウォプリング機構の詳細の説明図である。同図において撮像素子4はホルダー21にビス止めあるいは接着などの手段によりしっかりと固定している。ホルダー21は圧電素子あるいはバイモルフ素子などの圧電アクチュエーター22を介して、プリズム203の射出面218に固着している。圧電アクチュエーターは、電圧を印加することにより長さが変化するため、電圧を振動させて射出面218と撮像素子4との間隔をウォブルして

いる。

【0037】撮像素子4のウォプリングの中心位置は、撮像素子3Gの光軸上の位置と光学的にほぼ合致している必要がある。23はそのための部材で本実施例ではハンダより構成している。撮像素子4を光軸に沿って前後し、撮像素子3Gと光学的に等価な位置に調整した後、プリズム203の射出面218と圧電アクチュエーター22の間隔をハンダ23で埋めて固着している。撮像素子4からのウォプリングされた出力は、図1の合焦位置判断回路7に入力され、合焦位置信号として出力してい

る。合焦位置信号はコネクター8を介して撮影レンズ1に伝達され、撮影レンズ1内の合焦レンズ駆動モーター9を制御し合焦位置に調整している。

【0038】この色分解光学系は、従来の一般的な3色分解プリズムの第3プリズムをハーフミラー面217でプリズム203と緑色用プリズム204の2つのプリズムに分割したものと考えられる。このため全体のプリズム長は従来の3色分解プリズムと同一長にすることが可能で、撮影レンズの収差に影響を与えることがなく、互換性が保たれる効果がある。また、合焦検出に取り出す色光は輝度信号の60%を占める緑色光であるから、合焦の精度が良い。さらに、ウォプリング駆動に圧電アクチュエーターを使用しているため構造が単純で強固である等の特長がある。

【0039】また本実施例は、緑色光または可視波長域の光をウォプリングに使用しているために撮影レンズの軸上色収差の影響を受けにくいから高い合焦精度が得られるという特長がある。

【0040】図3、図4は各々本発明に係るウォプリング方法の実施例2、3の要部概略図である。図3の実施例2において撮像素子4はホルダー11に固着している。プリズム203の射出面218には鏡筒31が接合固定しており、固定の凹レンズ32と可動の凸レンズ33が組み込まれている。凸レンズ33の保持枠34はピンによりギヤ35に連結され、モーター37により回転するギヤ36とかみ合って、光軸に沿って振動する。23は間隔調整のためのハンダ層である。凹レンズ32は可動レンズ33に対する虚像の位置を遠くにしてレンズ33の移動によって引き起こされる倍率の変化を小さくしている。凹レンズ32は必ずしも必要ではない。

【0041】本実施例では撮像素子4を直接駆動する場合に比べ、レンズを移動しており、この方法は精度が緩くて済むという利点がある。

【0042】図4の実施例3では光路長可変素子の厚みを変化させてウォプリングを行っている。

【0043】図4においてプリズム203射出面218には鏡筒41が固着され、間隔調整のためのハンダ層23を介してホルダー21と撮像素子4が固着している。鏡筒41には光路長可変素子として厚みの可変な透明平行平板が内蔵されている。

【0044】本実施例では、2枚のガラス板の間に液体またはゲルなどの透明な流体や弾性体をはさみ込み、外周を伸縮性のあるベローズ44で封止した素子を使用している。片側のガラス板（この例ではプリズム側）はプリズム面または鏡筒41などに固定している。片側のガラス板は磁性体の枠45に取りつけられており鏡筒41の内部を光軸に沿って移動できるようになっている。46は電磁石として作用するコイルである。コイル46に電流を流すとその電流量にしたがって磁界が変化するため、磁性体枠45とガラス板は鏡筒41の内面に沿って

移動し、電流を励振させることにより透明平行板の厚みを振動させている。これにより、光路長が変化し像の位置が前後に振動し撮像素子4からウォブリングした出力を得ている。

【0045】以上の実施例では、合焦チャンネルとして、緑色光を含む光を分岐し、使用していた。しかし、緑色光の一部に限らず他の色光又は非可視光の光を用いても本発明は適用可能である。次に本発明の目的を達成するための合焦信号を得るためのチャンネルに緑色光を含まない実施例について述べる。

【0046】図5は本発明の色分解光学系を有した撮像装置の実施例2の要部概略図である。

【0047】本実施例は図1の実施例1に比べて色分解光学系2にハーフミラー面217を有したプリズム203の代わりに赤外用プリズム501を用いて撮影レンズ1からの光束のうち近赤外光を選択して撮像素子4に導光し、これより焦点信号を得ている点が異なり、その他の構成は略同じである。

【0048】本実施例は可視光以外の近赤外光を用いているためにカラー映像信号を得る際の撮像素子に何んら影響を与えることがないという特長がある。

【0049】図5において撮影レンズ1からの光は、第1のプリズム（近赤外用プリズム）501の入射面511に入射し、主に近赤外光を反射させる面512に達する。面512で反射した近赤外光は面511で全反射した後、射出面（主射出面513）より射出し、撮像素子4に入射し、その面上に近赤外像を形成する。

【0050】一方、面512を透過した可視光は3つのプリズム502、503、504を利用して3つの色光に色分解してカラー映像信号を得るための撮像素子3B、3R、3Gに各々入射している。即ち面512を通過し、プリズム502の入射面514より入射した可視光のうち青色光は、プリズム502の青色光反射面515にて青色光成分が反射される。青色光は面514で全反射した後、射出面516から射出し撮像素子3B上に青色光像を形成する。

【0051】面515を透過して面517よりプリズム503に入射した赤色光と緑色光のうち赤色光は、プリズム503の赤色光反射面518にて赤色光成分が反射される。赤色光は面517で全反射した後、面519から射出し撮像素子3R上に赤色光像を形成する。面518を透過してプリズム504に入射した緑色光は射出面520を透過して撮像素子3G上に緑色像を形成する。これらの3枚の撮像素子3B、3G、3Rからの出力を合成してカラー映像信号を得ている。撮像素子4の保持方法とウォブリング方法は前述の諸実施例と同様の方法をとることができる。ただし、本実施例では撮影レンズ1の持つ軸上色収差による合焦誤差が問題となる。

【0052】業務用カラーテレビジョンカメラ用の撮影レンズも、前述のSMPTE誌の大西氏の論文にも記載

されているように、ズームングによって軸上色収差が変動し望遠側ほど軸上色収差が大きくなる。また、フォーカスによっても変動することがある。

【0053】人間がビューファインダを見ながらフォーカス合わせをする場合には、緑色チャンネルまたは輝度チャンネル（緑60%、赤30%、青10%の割合で合成）にてベストフォーカスとなるように合わせるのが通常である。したがって、図1の実施例のように緑色チャンネルから合焦信号を得る場合には、人間の目で見ただけでもフォーカスがあっているように見えるので問題はない。しかるに、図5の実施例2のように緑色を含まない、たとえば近赤外光の像に合わせて合焦をさせた場合には、人間の視覚ではフォーカスが正しく合っていないように見えてしまう。この合焦誤差は軸上色収差の大きい望遠側ほど顕著である。

【0054】そこで図5に示す実施例2では、この合焦誤差を補正するための機能を加えている。

【0055】図5において、合焦位置判断回路7からの出力信号はコネクター8を介して、撮影レンズ1内の演算回路10に入力される。ズームレンズの軸上色収差は、合焦レンズの位置と焦点距離（ズーム位置）の関数として決まる。演算回路10にはあらかじめ近赤外光と可視波長域光（主として緑色チャンネルまたは輝度チャンネル）との軸上色収差の差をデーターとしてメモリーしておく。合焦レンズ位置検出器11およびズーム位置検出器12にて検出されたズームレンズの状態を表す信号は演算回路10に入力され、メモリーされている軸上色収差データーから合焦誤差を演算し、コネクター8より入力された合焦信号に補正を加えた後、合焦レンズ駆動モーター9を制御するようにしている。

【0056】本実施例では以上のプロセスにより、近赤外光チャンネル（撮像素子4）より得られた合焦信号にもとづきながら、軸上色収差の誤差をとまわず、精度の良い自動合焦動作を可能としている。そして、カラーテレビジョンカメラとしては本来不要な近赤外光を分岐して合焦検出に使用するため、カメラの感度を低下することなく、さらに撮像素子3B、3G、3Rへの近赤外光の除去を兼ねることができるという効果も得られる。

【0057】

【発明の効果】本発明によれば、

（3-1）映像信号とは別の光路を使用してウォブリングを行なうことができるため、映像信号の高周波成分が失われることなく、高画質の映像が得られる。

【0058】（3-2）映像信号には影響のない別の光路でウォブリングをおこなうから、大きなウォブリング振幅でも映像信号の劣化を伴わないため、大きく合焦位置から離れているときは大きなウォブリング振幅として合焦までのステップを短くし、ピークに近づくときにはウォブリング振幅を小さくして合焦精度を高めるなど、最適なウォブリング振幅を選ぶことができるため、

高速で精度のよい自動合焦をおこなうことが可能である。

【0059】(3-3) 業務用カラーテレビジョンカメラ用の撮影レンズはもともと3色分解プリズムを含めて収差補正されているから、色分解光学系の全長を撮影レンズのガラスブロック長にあわせておけば撮影レンズの互換性を保つことが容易である。

【0060】(3-4) 合焦のためのチャンネルの波長域として、緑色光を含む可視波長域の光を分岐して利用すれば、人間の目のフォーカス位置との誤差も少なく精度のよい合焦信号が得られる。

【0061】(3-5) 合焦のためのチャンネルの波長域として、近赤外域の光を分岐して利用すると、カメラの感度低下を伴わず、かつ、カラー映像信号を得るための撮像素子への近赤外光の除去を兼ねることができる。等の効果を有した色分解光学系及びそれを用いた撮像装置を達成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の色分解光学系を用いた撮像装置の実施例1の要部概略図

【図2】図1のウォブリング機構の実施例1の説明図

* 【図3】本発明に係るウォブリング機構の実施例2の説明図

【図4】本発明に係るウォブリング機構の実施例3の説明図

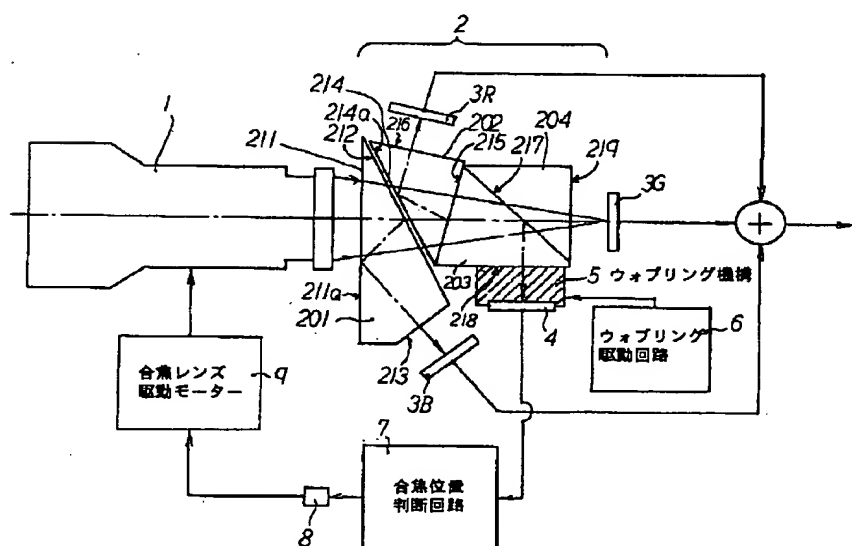
【図5】本発明の色分解光学系を用いた撮像装置の実施例2の要部概略図

【図6】本発明で用いた山登り方式による焦点検出方法の説明図

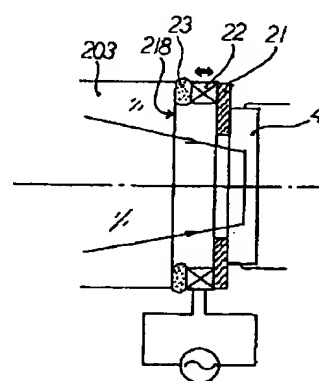
【符号の説明】

- 1 撮影レンズ
- 2 色分解光学系
- 3 B 青色用撮像素子
- 3 R 赤色用撮像素子
- 3 G 緑色用撮像素子
- 4 撮像素子
- 5 ウォブリング機構
- 201 青色用プリズム
- 202 赤色用プリズム
- 203 プリズム
- 204 緑色用プリズム
- 217 光分割面

【図1】

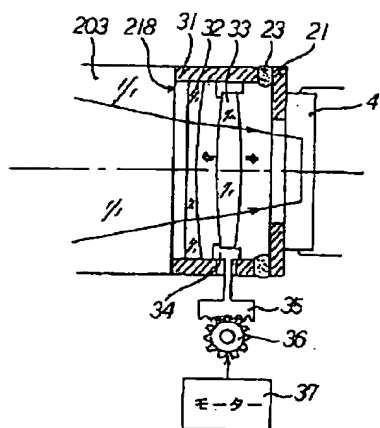


【図2】

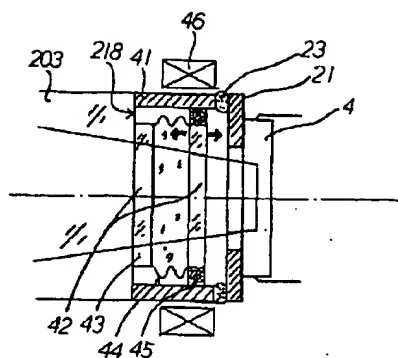


BEST AVAILABLE COPY

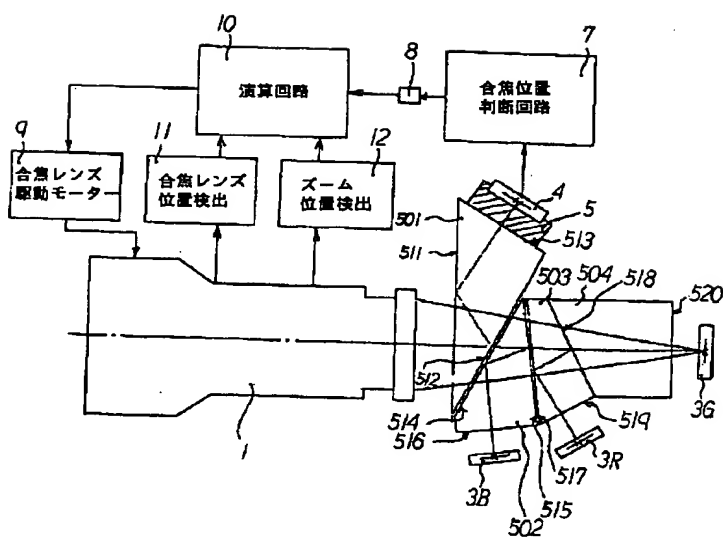
【図 3】



【図 4】

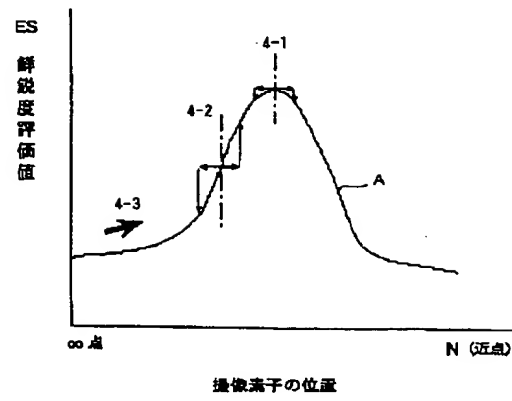


【図 5】



BEST AVAILABLE COPY

【図 6】



BEST AVAILABLE COPY